RM-103

RIPPLE METER

取扱説明書

株式会社 計測技術研究所

安全にご使用いただくために

本器を安全にご利用いただくために、必ずご使用前に取扱説明書をお読み下さい。また、本器の不適切な使用方法等によって発生した事故については、弊社では責任を負いかねますのでご了承下さい。また、本器の操作・保守等の作業を行う際に、誤った方法で使用すると本器の保護機能が損なわれ安全に使用できなくなる恐れがあります。常に安全に心がけてご使用いただくようお願いいたします。

危険警告ラベルについて

本器には、特有の危険が存在する場所に危険警告ラベルが貼付されていますので、取扱には十分注意し、これらのラベルを破いたり、傷つけたりしないで下さい。機器上の安全マークを下記に示します。

： 取扱い注意を示しています。人体および製品を保護するために取扱説明書を参照する必要があります。

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下の通りです。

DENGER 危険 ： 人体に危険をおよぼす恐れのある箇所です。
WARNING 警告 ： 人体や機器に重度の損傷がおこる可能性があります。
CAUTION 注意 ：軽度の人身障害あるいは機器の損傷がおこる可能性があります。

使用上の注意

カバーの取り外し

機器の内部には高電圧の箇所がありますので、サービスマンもしくは有資格者以外の方はカバーやパネルを取り外さないで下さい。

ガス中での使用

安全のために、爆発性および腐食性のガスが周囲にあるような環境での使用は避けて下さい。

オーバーロード

本器のコネクタおよび入力端子に、使用範囲外の電圧を印可しないで下さい。

強電磁界環境下での使用

強電磁界環境下での使用は、機器の特性上入力ケーブルに誘起したノイズも入力信号として測定されるため、測定値に影響をおよぼす恐れがあります。

設置について

本機器の上にものを置かないで下さい。また、薬品や飲料水等の液体の入った容器を製品のそばに置かないで下さい。

周辺機器の接続

GPIB 機器等の周辺機器と接続する場合は、必ず電源を切ってから接続して下さい。

電源について

1．接続する電源を確認して下さい。RM-103の電源は100-240Vrms、50/60Hz、消費電力は30VA以下です。

2．ヒューズをチェックして、適切な仕様のものであることを確認して下さい。本機器には、各国欧州規格およびUL認定品が付属しています。ヒューズ・ボックスの開け方および作業上の注意の詳細は、ヒューズの交換についてを参照して下さい。

3．電源ケーブルは、使用する国の安全規格に適合したものを使用して下さい。また、本機器は3線式の電源ケーブルのアース線を通して接地されますので、感電を避けるために必ずアース端子のあるコンセントに差し込んで下さい。3P-2P変換プラグを使用して2線式単相電源に接続する場合は、必ずアダプタのアース線を接地して下さい。さらに、電源ケーブルに重いものをのせたり、踏みつけたりしないで下さい。

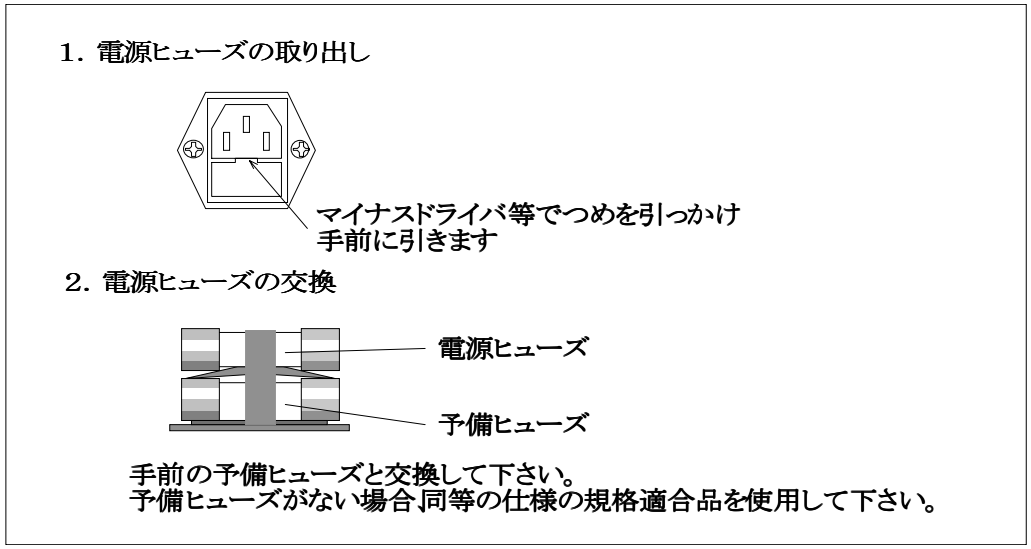
ヒューズの交換について

本器には電源ヒューズがあり、交換時には以下の手順に従って交換して下さい。

WARNING 警告

1．ヒューズ交換時には必ず、電源スイッチをOFFにし、電源ケーブルを外してから行って下さい。
2．火災や感電の防止のため、交換するヒューズは内蔵の予備ヒューズまたは使用する国の安全規格適合品を使用して下さい。指定外のヒューズを用いることや、ヒューズ・ホルダを短絡するようなことは、大変危険ですので絶対に止めて下さい。
3．ヒューズ交換以前に、異臭や異音等の故障と思われる症状が発生していた場合は、速やかに使用を中止し、修理の依頼をしてください。

下図に示すようにして、電源ヒューズを取り出し、ヒューズの交換を行って下さい。



図．電源ヒューズの交換

入力ケーブルについて

本器の入力ケーブルは、付属品の差動プローブ(DP-100)または、50Ωの同軸ケーブルを使用して下さい。

WARNING 警告

1．付属品の差動プローブを被測定物に接続した状態で BNCコネクタ部分に触れたり、コネクタの抜き差しを 行わないでください。感電の恐れがあり大変危険です。

2．付属品以外の同軸ケーブルを使用する場合は、 BNCコネクタの金属部分が露出している場合がありますので、 コネクタ部分に触れたり、コネクタの抜き差しを行わないでください。 感電の恐れがあり大変危険です。

本器の清掃、保管および輸送方法

(1) 清掃

本器の汚れは、柔らかい布または湿らせた布で適宜拭き取って下さい。

CAUTION 注意

プラスチィック類を変質させる恐れのある有機溶剤(ベンゼン、アセトン等) の使用はさけてください。 また、溶剤などの液体が、機器内部へしみ込むことのないよう注意して下さい。

(2) 保管

本器を長時間使用しない場合は、ビニール・カバーを被せたり段ボールに入れる等し、埃を防ぎ、直射日光の当たらない、乾燥した場所に保管して下さい。

保存温度：0 ～ 50℃

(3) 輸送

本器を輸送する場合は、製品の梱包剤または同等以上の梱包剤を使用して下さい。

1　概要）

本器は、スイッチング電源等の電源パックや電源装置の出力電圧、リップル電圧、ノイズ電圧、リップルノイズ電圧を正確に測定できます。リップルやノイズの測定は、オシロスコープを使用することが一般的ですが、表示をデジタル化することで個人差のない正確な測定が可能となります。

本器は、ノイズ測定の周波数帯域が100MHzであり、20MHzの周波数帯域制限をすることができるようになりました。またACリップルとスイッチングリップルがそれぞれ測定でき、さらに両方測定値を加算することも可能です。さらに、DC電圧とリップルノイズ電圧の1/2の測定値を加算することもできます。

リップルとノイズの分離方法は、ローパスフィルタによらず、スパイクノイズパルス幅デューティ比による分離を行い、リップル分離比が0.0%～50%まで可変設定できます。

2　使用上の注意）

本器は、スイッチング電源特有の複雑な、リップル・ノイズ発生機構により、信号ケーブルの接続方法等、使用条件によって誤差を生じることがあります。ご使用になる前に、本書を十分にご覧になり、正しくお使い下さるようお願いいたします。

3　リップル・ノイズの測定について）

用語の説明

スイッチング電源の代表的な出力電圧波形の例を図3-1に示します。

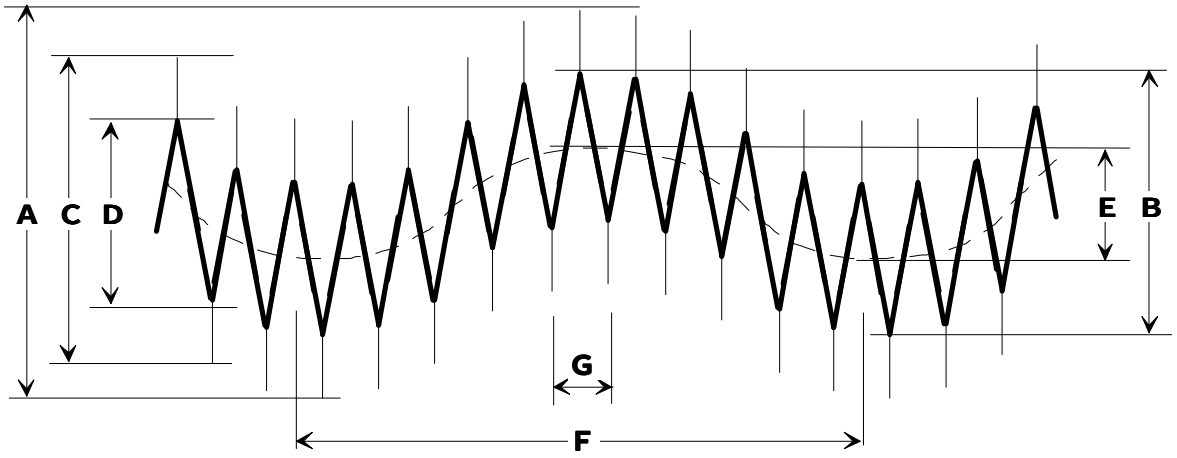


図 .3-1 スイッチング電源出力電圧例

波形の各部を次のように定義します。

A:リップルノイズ電圧
B:リップル電圧
C:ノイズ電圧
D:スイッチングリップル電圧
E:AC リップル電圧
F:入力電圧周期
G:スイッチング周期

4　リップル・ノイズ分離法について）

4.1　一般的なスイッチングリップル波形

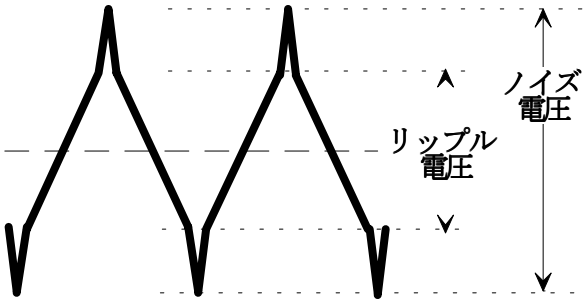


図.4-1　スイッチングリップル波形例

スイッチング電源の出力およびスパイクノイズは、一般に下記のような波形になります。半導体スイッチ素子により、スイッチング周期毎にON、OFFを繰り返し、平滑コンデンサやフィルタにより積分された三角波状のリップル電圧を発生します。また、スイッチングの過渡期には、大きなスパイク状のノイズを伴い、リップル電圧の山谷付近に重畳されます。この総合波形からリップル電圧を分離測定するには、種々の方法が考えられ、簡便な方法としては、スパイクノイズの高周波成分を低域フィルタで除去し、リップル電圧と見なして測定する方法があげられます。しかし、この方法では、スパイク成分だけを理想的に取り除くことはできず、さらに、リップル電圧波形も影響を受けて、正確な測定はできません。また、スイッチング周波数が大幅に変わったり(20kHzや500kHz等)、スパイクのパルス幅が広い場合には、フィルタによる分離は困難になります。

4.2　パルス幅デューティ比による分離方法

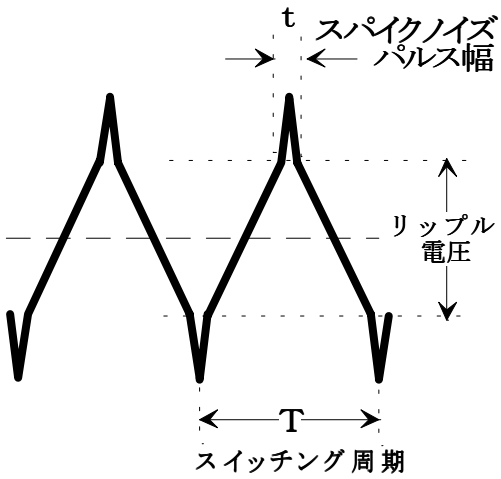


図.4-2　パルス幅デューティ比による
スパイクノイズ分離方式

本器では、リップル電圧の分離方式として、以下に述べるパルス幅デューティ比による方式を採用していますスイッチング周波数の周期Tに対し、除去したいスパイクノイズのパルス幅をtとするとt/T×100(%)を、リップル分離比と呼び、RIPPLE RATIOとしてデジタル設定により0.0%～50.0%の範囲で指定できます。すなわち、スイッチングの1周期について指定したリップル分離比に対し、スパイクノイズのパルス幅デューティ比が等しくなるレベルを求め、リップル電圧とします。この方法では、全帯域幅で元波形に影響を与えずにスパイクノイズを分離できるため、従来のオシロスコープによる測定結果と良く一致した結果が得られます。

4.3　リップル分離比(RIPPLE RATIO%)の設定方法

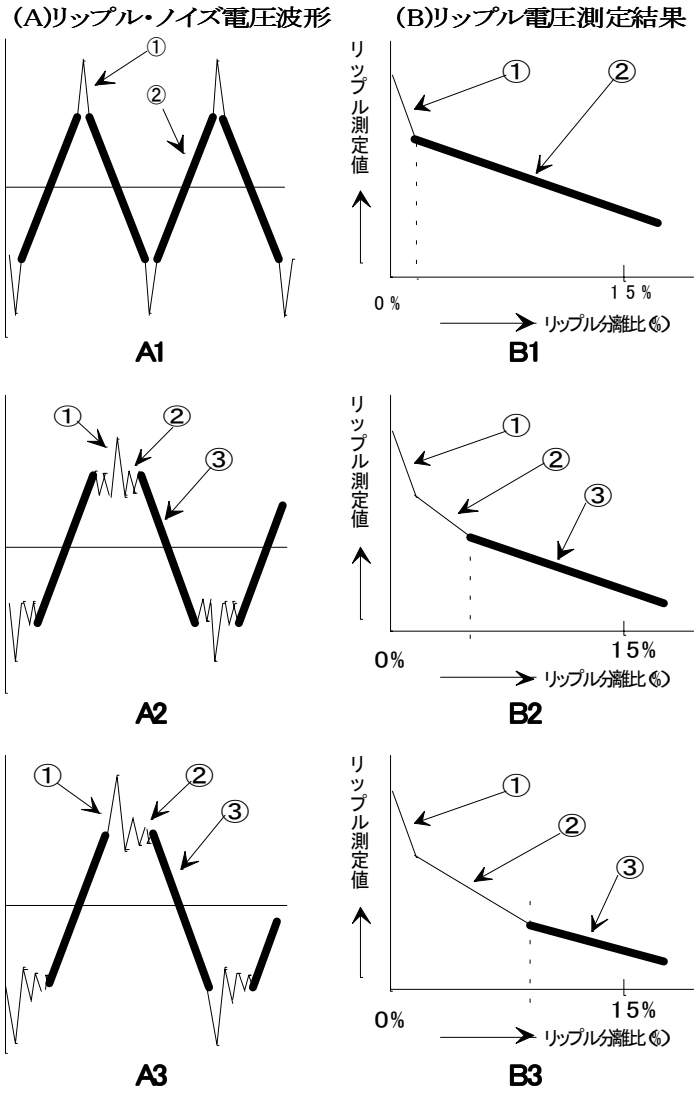


図.4-3　リップル分離比説明図

本方式では、リップル分離比の設定値により異なった測定結果となります。それはスパイクノイズをどれだけ分離した後のリップル電圧であるかを意味するのであり、リップル電圧値は、リップル分離比の関数であると言えます。すなわち、リップルやスパイクノイズを振幅成分に着目して定量的に表現するには、リップル分離比毎(0.0%～10.0%等)のリップル電圧値をそれぞれ測定することが理想的です。しかし、一般的には、複数のリップル測定値が存在することがまぎらわしく、また測定にも手間がかかります。そこで、従来から行われているオシロスコープによる目視測定結果と、一致するリップル分離比の設定方法を以下に述べます。

まず、代表的なリップル・ノイズ電圧波形Aに対するリップル電圧測定Bをリップル分離比設定毎に表すと図.4-3のような傾向になります。リップル分離比の変化に対するリップル測定値を見ると、0%時にはスパイクノイズの先端をとらえて一番大きな値を示し、分離比の増加と共に急激な傾斜で降下する①の部分があります。また、分離比をどんどん増加させていくと、最終的には一番ゆるい傾斜を示す③の部分になります。

A2やA3の波形のようにスパイクノイズに振動を伴う場合には、前記①、③の間に中間的な傾斜を示す②の部分があります。 オシロスコープによる目視測定では、A1～A3に示した波形のうちスイッチング基本波成分の太線で示した部分が輝線として最も明るく見え、スパイク部分は急峻な変化をするため暗く見えます。従ってリップル電圧成分としては太線部分の振幅を読み取っているわけです。

結論として、前記B1～B3のグラフにおいて最もゆるい傾斜を示す③の直線の左端部に相当するリップル分離比に設定すると良いことになります。一度決定した分離比は同一種類の供試電源に対しては、ほとんど変更する必要はありません。

本器では、リップル分離比を自動的に判定する機能があります。リップル分離比を0.0%～10.0%の間を変化させ、リップル電圧測定を行い、その測定値から前記の方式に従い、最適なリップル分離比の候補を算出します。

4.4　AC リップルとスイッチングリップルの重畳している場合の影響

本器によるリップル電圧分離方式において、2 周波数の基本波を持つ信号に対して直接リップル変換を行った場合低めの測定値となります。それは、スイッチング基本波を 1 周期とせずに、最も長い周期(AC 成分等)を 1 周期とし、その 1 周期におけるスパイク電圧の総平均デューティー比がリップル分離比設定値となるレベルを測定するわけですが、AC成分の谷間の部分にて途切れたスパイク成分を補うために、山間部のスイッチング基本波成分に食い込むようにレベルが下がるからです。このように、2 周波数の基本波を持つ測定に対しては、フィルタを LPF+HPF にすると正しい結果が得られます。

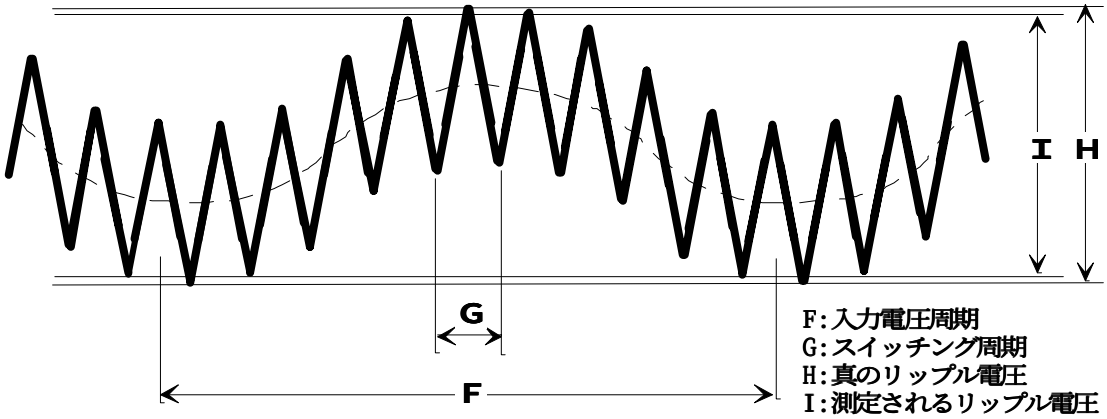


図. 4-4　AC リップルとスイッチングリップル重畳波形

5 RM-103 仕様)

表.5-1 RM-103仕様

DC電圧測定				
	レンジ	±6.0000V	±60.000V	±500.00V
	分解能	0.1mV	1.0mV	10.0mV
	確度 *5	±0.025% rdg ±0.025% fs		
	最大印加電圧	±500V		
	測定時間	90msec以下(Fast Mode) / 250msec以下(Slow Mode)		
リップル・ノイズ電圧測定				
	レンジ	300.0mV	3000mV	
	分解能	0.1mV	1mV	
	確度 *1,2,5	±2% rdg ±1% fs		
	公称帯域幅(-3dB以内)			
	THRU	50Hz ～ 100MHz		
	H.P.F	2kHz ～ 100MHz		
	20MHz帯域制限			
	THRU	50Hz ～ 20MHz		
	H.P.F	2kHz ～ 20MHz		
	L.P.F	50Hz ～ 2kHz		
	リップル分離比 *3	0.5 ～ 50.0% 0.5%単位で可変		
	測定時間 *3,4	約170msec(typ)		
入力条件				
	インピーダンス	DC:1MΩ、高周波(50Ω)		
	ケーブル	差動プローブ:DP-100または50Ω同軸ケーブル		
	インターフェース			
	GPIB			
	良否判定出力	フォトカプラ出力 コモン共通(14ピンコネクタ)		
	スタートトリガ	フォトカプラ入力 コモン共通(14ピンコネクタ)		
	4チャンネル出力	フォトカプラ出力 (SC-80/82 コントロール用)		
一般仕様				
	電源	100 - 240Vrms、50/60Hz		
	消費電力	30VA以下		
	寸法	180(W) × 85(H) × 300(D)		
	重量	約1.5kg		

*1 リップル分離比が0～10%の範囲を保証します。
*2 10kHz～10MHzの周波数範囲での場合です。
*3 10kHZ～100MHzの周波数範囲で機能します。
*4 同一測定レンジの場合の測定時間です。
*5 周囲温度23±5℃、湿度70%以下において6ヶ月間保証いたします。

6 RM-103 パネル説明）

6.1 フロントパネル

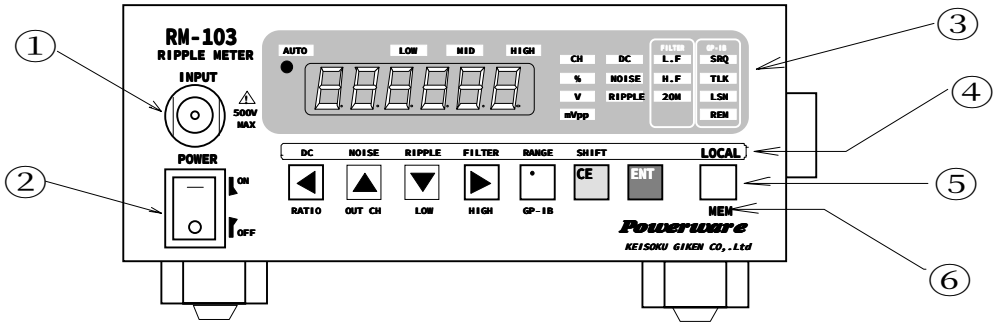


図 .6-1　RM-103 フロントパネル

① INPUT コネクタ

被測定信号の入力コネクタです。付属の差動プローブ(DP-100)を接続して使用して下さい。
他のケーブルを使用する場合は、インピーダンス 50 Ωの同軸ケーブルを使用して下さい。
＊リアパネルへ変更する事もできます。（工場出荷オプション）

WARNING 警告

1. INPUT端子への入力に、最大定格入力の±500Vを越える電圧を印加しないで下さい。機器の破損、感電等を引き起こす場合があります。
2. 付属の差動プローブ(DP-100)を使用する場合、最大入力電圧は±200Vとなりますので、これ以上の電圧を印加しないで下さい。
3. 付属品の差動プローブを被測定物に接続した状態でBNCコネクタ部分に触れたり、コネクタの抜き差しを行わないでください。感電の恐れがあり大変危険です。
4. 付属品以外の同軸ケーブルを使用する場合は、BNCコネクタの金属部分が露出している場合がありますので、コネクタ部分に触れたり、コネクタの抜き差しを行わないでください。感電の恐れがあり大変危険です。

② POWER スイッチ

電源スイッチです。

③ インジケータ

AUTO

オートレンジ測定を行っている場合に点灯します。

BUSY

測定を行っている場合に点灯します。

LOW/MID/HIGH

測定データの GO/NG 判定結果を表示します。

LOW　:測定データが下限値を下回った場合に点灯します。
MID　:測定データが上限値、下限値の間にある場合に点灯します。
HIGH :測定データが上限を上回った場合に点灯します。

③ インジケータのつづき

数値データ（7セグメントLED）

測定データ、設定パラメータを表示します。

単位表示

選択されているモードに対応した単位を表示します。

CH　:OUT PORT設定するときに点灯

%　:リップル分離比の設定をするときに点灯

V　:DC電圧測定しているときに点灯

mVpp :リップル・ノイズ測定をしているときに点灯

測定モード表示

測定モードの状態を表示します。

DC　:DC電圧測定をしているときに点灯

NOISE :ノイズ測定をしているときに点灯

RIPPLE:リップル測定をしているときに点灯

DCの測定結果にリップル･ノイズ電圧の測定結果の1/2の値を加算する測定モードの場合にはDC表示とNOISEまたはRIPPLE表示が同時に表示され単位はVとなります。

FILTER表示

リップル・ノイズ測定時に選択されているフィルタの状態を表示します。

L.F :50Hz～2kHzのフィルタ選択時に点灯

H.F :2kHz以上のフィルタ選択時に点灯

20M :20MHz帯域制限を選択時に点灯

GPIB

GPIBインターフェースの状態を表示します。

SRQ :SRQ要求時に点灯

TLK :データ送信時に点灯

LSM :データ受信時に点灯

REM :リモートモードの場合に点灯

④ キーラベル1（測定モード）

測定モードに選択キースイッチが押された時に処理される機能です。

⑤ 選択キースイッチ

処理を変更するためのキースイッチです。

キーに書かれている内容は数値データ入力表示モードにおいてのキー機能です。

⑥ キーラベル2（SHIFTモード）

シフトキーが押された時の選択メニューになります。

＊　④⑤⑥は選択キースイッチの章で詳しく説明されております。

6.2 リアパネル

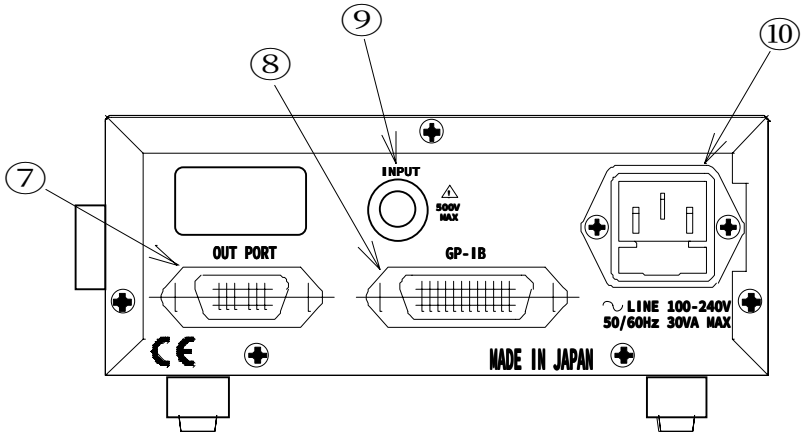


図 .6-2　RM-103 リアパネル

⑦ OUT PORT
外部機器をコントロールするコネクタです。フォトカプラ入出力になっています。
当社のSC-80/82と組み合わせて使用しますと、8チャンネルあるいは16チャンネルのDC電圧測定、ノイズ・リップル電圧測定ができます。また、HIGH、MID、LOW、BUSYの判定出力信号が出力され、スタートトリガ入力を持っています。

⑧ GPIB
GPIBインターフェースのコネクタです。
GPIBによって本器の各種測定ファンクションの設定、測定パラメータの設定及び測定データの読み込みができます。

⑨ INPUT（工場出荷オプション）
測定入力をリアパネルから取ることができます。
標準仕様ではネジ止めにより目隠しされています。

⑩ AC100V ～ 240V
ACコンセントです。入力電圧範囲はAC100V ～ 240Vです。

7　選択キースイッチについて）

RM-103 のキー処理は、以下に示すように 3 階層に別れています。

1)表示器に数字が点灯している場合

・測定モードを示しキースイッチの上に書かれている内容で選択します。

2)表示器 00000 が点灯している場合（SHIFT スイッチが押された時）

・選択モードを示しキースイッチの下に書かれている内容で選択します。

3)表示器に数字が点滅している場合（00000 の後に選択された時）

・条件設定モードを示しキースイッチの上に書かれている内容で選択します。

また、上記の他にキースイッチを押し続けることで選択できるリピートモードもあります。
(約１秒間キーを押し続けブザー音がしたらキーを放すとリピートモードになります。)

キースイッチの機能

DC/←/RATIO

・DC は、オートレンジによる電圧測定を行います。

・SHIFT モードの RATIO では、分離比の設定ができます。

分離比の設定は←→のキーを押して、設定を行う桁に移動し、↑↓のキーを押して行います。↑↓のキーを押したままにすると、自動的に数値が上昇、下降し、桁上がりします。変更できる桁の LED が点滅しています。分離比の設定範囲は、0 ～ 50.0 です。

・←は各設定モード時に、桁を左に移動させます。

NOISE/↑/OUT CH

・NOISE は、オートレンジによるノイズ電圧測定を行います。

・リピートモードの NOISE では、DC 電圧測定とノイズ電圧測定を行い、DC 電圧測定値にノイズ電圧測定値÷ 2 を加算した値を表示します。

・SHIFT モードの OUT CH では、OUT PORT チャンネルの設定ができます。

OUT PORT チャンネルの設定は←→のキーを押して、設定を行う行に移動し、↑↓のキーを押して行います。↑↓のキーを押したままにすると、自動的に数値が上昇、下降し、桁上がりします。変更できる行は LED が点滅をしています。OUT PORT チャンネルの設定範囲は、01 ～ 15 です。

・↑は各設定モード時に、設定値を大きくします。

RIPPLE/↓/LOW

・RIPPLE は、オートレンジによるリップル電圧測定を行います。

・リピートモードの RIPPLE では、DC 電圧測定とリップル電圧測定を行い、DC 電圧測定値にリップル電圧測定値÷ 2 を加算した測定値を表示します。

・SHIFT モードの LOW では、GO/NO 判定の下限値の設定ができます。

下限値の設定は←→のキーを押して、設定を行う行に移動し、↑↓のキーを押して行います。↑↓のキーを押したままにすると、自動的に数値が上昇、下降し、桁上がりします。変更できる行は LED が点滅をしています。下限値は各測定データの GO/NO 判定を行う場合に使用し、結果は表示器の LOW MID HIGH の点灯及び OUT PORT のコネクタより出力します。測定データが下限値を下回った場合、LOW の LED が点灯します。

・　↓は各設定モード時に、設定値を小さくします。

FILTER/→/HIGH

・FILTERは、リップル・ノイズ測定時に使用するフィルタを選択することができます。FILTERキーを押すごとに下記のように切り替わります。

THRU→20MHz帯域制限→HPF→HPF+20MHz帯域制限→LPF→LPF+HPF→THRU

・SHIFTモードのHIGTでは、GO/NO判定の上限値の設定ができます。
上限値の設定は←→のキーを押して、設定を行う行に移動し、↑↓のキーを押して行います。↑↓のキーを押したままにすると、自動的に数値が上昇、下降し、桁上がりします。変更できる行はLEDが点滅をしています。上限値は、各測定データのGO/NO判定を行う場合に使用し、結果は表示器のLOW MID HIGHの点灯及びOUT PORTのコネクタより出力します。測定データが上限値を上回った場合、HIGHのLEDが点灯します。

・→は各設定モード時に、桁を右に移動させます。

RANGE/./GPIB

・RANGEは、各測定モードにおいての測定レンジを切り替えます。このキーを押してレンジを切り替えた時は、固定レンジ測定になりますので、レンジの範囲内にて使用して下さい。レンジよりも大きな信号を印可したときは、OVERと表示されます。

DC電圧測定　　:6V→60V→500V→6V
リップル・ノイズ電圧測定:300mV→3V→300mV

・SHIFTモードのGPIBでは、GPIBインターフェースのアドレス、デリミタを設定します。GPIBアドレス、デリミタの設定は、←→のキーを押して、設定を行う行に移動し、↑↓のキーを押して行います。変更できる行はLEDが点滅をしています。

GPIBアドレスの範囲は、0～30です。
GPIBデリミタ　0:CR+LF
1:CR
2:LF
3:EOI

SHIFT、GPIBと押すとGPIBアドレス入力モードになり、**GP00.0**と表示されます。
上位2桁がGPIBアドレスで小数点以下の数値がデリミタになります。
置換後ENTキーを押します。メモリーに記憶させるには続けてSHIFT、MEMを押します。
ブザー音がして記憶が完了します。

・**.** は各設定モード時に、小数点を移動させます。設定は←→のキーを押して、設定を行う行に移動し、. を押すと小数点が移動します。変更できる桁はLEDが点滅しています。
測定モードにより設定値の桁が変わりますので、小数点が移動しない場合もあります。

SHIFT/CANCEL/CE

・SHIFTは、SHIFTモード(各種設定選択モード)になり、設定モードを選択されると設定を行うことができます。
SHIFT モードになると表示器が **00000** になり、各種設定の選択を待ちます。
設定モード
リップルレシオ(分離比)の設定
OUT PORT のチャンネル設定
上限値設定
下限値設定
GPIB アドレス、デリミタ設定

・リピートモードのCEでは、ACラインの周波数を選択できます。本器で使用しているACラインの周波数に合わせて、選択して下さい。速成時に、ACラインの周波数成分を除去し正確な測定ができます。

・CE キーは、設定されたパラメータを無効にします。

RATE/ENT

・RATE は、DC 電圧測定の測定速度を選択することができます。また、リピートモードでは DC 電圧測定、ノイズ・リップルで電圧測定をトリガー測定にすることができます。

・ENT は、設定パラメータを確定します。

LOCAL/MEM

・LOCAL を押すと GPIB による制御(REMOTE 状態)を解除し、パネルからの入力が可能となります。

・SHIFTモードでは、設定されている測定ファンクション、測定パラメータの設定状態がバックアップメモリに登録されます。

8　操作方法）

電源の投入と初期化

・POWERスイッチをONにすると、サンプリング周波数の設定値・OUT PORTチャンネルの設定値・GPIBの設定値・RATIOの設定値を順番に表示して本器の初期化を終了しバックアップメモリに登録をした時の測定モード状態になります。本器の各種設定内容をバックアップメモリに登録しておくことで電源を切っても、登録時の設定内容で初期化した後に動作モードになります。

オーバーレンジ表示

・固定レンジモードの場合には、各測定レンジのフルスケールを越えた場合にはOVERを表示して測定不能であることを示します。
・自動レンジモードの場合には、各測定レンジモードでの最大測定電圧を超えない限り表示されません。

SHIFTモード

・SHIFT/CE/CANCELのキーを押しますと表示器が**00000**になり、各種設定の選択をまちます。

設定モード
リップルレシオ(分離比)設定
OUT PORTのチャンネル設定
GO/NO判定機能の上限値設定
GO/NG判定機能の下限値設定
GPIBアドレス、デリミタ設定
バックアップメモリへの登録

・各設定は←→のキーを押して、設定を行う行に移動し、↑↓のキーを押して行います。キーを押したままにすると、自動的に数値が上昇・下降し、桁上がりもします。変更できる桁はLEDが点滅をしています。
・各設定モード時に小数点を移動させます。設定は←→のキーを押して、設定を行う行に移動し、. を押すと小数点が移動します。変更できる桁はLEDが点滅をしています。測定モードにより設定値の桁がかわりますので小数点が移動しないときもあります。
・RATE/ENTのキーを押すことにより、設定パラメータを確定します。

リピートモード

・本器の前パネルにありますキーを押し続けますと、ブザーが一度なります。この時リピートモードになり、各キーに割り当ててあるリピートモードが有効となります。(ブザーがなるまでキーを押し続けて下さい。)

リピートモード
DC電圧測定値+ノイズ電圧測定値÷2　(NOISEキーを押し続ける)
DC電圧測定値+リップル電圧測定値÷2　(RIPPLEキーを押し続ける)
DC電圧測定値+トリガー測定　(RATEキーを押し続ける)
ACライン周波数の選択　(SHIFTキーを押し続ける)

DC 電圧測定

・DC/←/RATIO のキーを押すとオートレンジの DC 電圧測定を行います。固定レンジで使用したいときは、RENGE/./GPIB のキーを押して、希望の測定速度を選択して下さい。
・測定速度を切り換えるときは、RATE/ENT のキーを押して、希望の測定速度を選択して下さい。RATE/ENT のキーが押し続け、リピートモードにしたときは、トリガー測定になり、RATE/ENT のキーが押されたとき、または OUT PORT のスタートトリガが入力されたときに、DC 電圧測定を開始します。
・GO/NG判定を行うときは、SHIFT/CE/CANCELのキーを押して、SHIFTモードにし、RIPPLE/↓/LOW キー、FILTER/→/HIGT キーで、上限値、下限値を設定して下さい。設定されますと DC 電圧測定時に、GO/NG 判定を行い、LOW/MID/HIGH インジケータを点灯、または OUT PORT の判定出力に出力されます。

ノイズ電圧測定

・NOISE/↑/OUT CH のキーを押すとオートレンジのノイズ電圧測定を行います。固定レンジで使用したいときは、RENGE/./GPIB のキーを押して、希望のレンジを選択して下さい。
・NIOSE/↑/OUT CH のキーを押し続け、リピートモードにすると、DC 電圧測定とノイズ電圧測定を行い、DC 電圧測定値にノイズ電圧測定値÷2 を加算した測定値を表示します。
・ノイズ電圧測定のときに、フィルタを使用する場合は、FILTER/→/HIGH のキーを押して、使用したいフィルタ、20MHz 帯域制限を選択して下さい。
・GO/NG判定を行うときは、SHIFT/CE/CANCELのキーを押して、SHIFTモードにし、RIPPLE/↓/LOW キー、FILTER/→/HIGH キーで、上限値、下限値を設定して下さい。設定されると DC 電圧測定時に、GO/NG 判定を行い、LOW/MID/HIGH インジケータを点灯、または OUT PORT の判定出力に出力されます。

リップル電圧測定

・SHIFT/CE/CANCELのキーを押して、SHIFTモード時にDC/←/RATIOのキーを押してリップルレシオ(分離比)を設定します。リップルレシオ設定時に、RANGE/./GPIBのキーを押すとリップルレシオを0.0～10.0%変化させリップル電圧測定を行いリップルレシオの自動判定を行い、リップル電圧測定時に使用するリップルレシオの候補を算出し、表示します。
・RIPPLE/↓/LOW のキーを押しますとオートレンジのリップル電圧測定を行います。固定レンジで使用したいときは、RENGE/./GPIB のキーを押して、希望のレンジを選択して下さい。
・RIPPLE/↓/LOW のキーを押し続け、リピートモードにすると、DC 電圧測定とリップル電圧測定を行い、DC 電圧測定値にリップル電圧測定値÷2 を加算した測定値を表示します。
・リップル電圧測定のときに、フィルタを使用する場合は、FILTER/→/HIGH のキーを押して、電圧測定時に、GO/NG 判定を行い、LOW/MID/HIGH インジケータを点灯、または OUT PORT の判定出力に出力されます。使用したいフィルタ、20MHz 帯域制限を選択して下さい。

・GO/NG判定を行うときは、SHIFT/CE/CANCELのキーを押して、SHIFTモードにし、RIPPLE/↓/LOWキー、FILTER/→/HIGHキーで、上限値、下限値を設定してください。設定されますとDC電圧測定時に、GO/NG判定を行い、LOW/MID/HIGHインジケータを点灯、またはOUT PORTの判定出力に出力されます。

9 GPIB コマンド)

9.1 RM-103 コマンド

表.9-1 RM-103 GPIBコマンド

GPIBコマンド	内容	備考
MD0	オートレンジ設定	DC電圧測定及びレンジ指定
MD1	6V レンジ設定	
MD2	60V レンジ設定	
MD3	500V レンジ設定	
MN0	オートレンジ設定	ノイズ電圧測定及びレンジ指定
MN1	0.3V レンジ設定	
MN2	3V レンジ設定	
MR0	オートレンジ設定	リップル電圧測定及びレンジ指定
MR1	0.3V レンジ設定	
MR2	3V レンジ設定	
@	結合コマンド	DC電圧測定値 +リップル・ノイズ電圧測定値÷2 (MD?の後にMN?またはMR?をしてする)
MF0	フリーランモード	測定を繰り返す (KEYのデフォルト)
MF1	固定モード	測定する毎に停止 (GPIBのデフォルト)
MS0	FAST (1回の測定)	DC電圧の測定レート
MS1	SLOW (3回の測定の平均)	
HZ0	50Hz	サンプリング周波数設定
HZ1	60Hz	
FL1	50Hz －	フィルターの設定
FL2	2kHZ －	
FL3	50Hz － 2kHz 設定	
FL4	(50Hz － 2kHz) + (2kHz －) 設定	
FH1	－ 100MHz 設定	帯域制限フィルターの設定
FH2	－ 20MHz 設定	
RA	オートレシオ指定	0.5 － 10%間での分離比自動選択
RF0 － RF50	固定レシオ指定	0%:ノイズ電圧、0.5 － 50% 分離比を指定
LDxxxx	DC電圧判定値の指定	下限値指定
LNxxxx	ノイズ電圧判定値の指定	
LRxxxx	リップル電圧判定値の指定	
HDxxxx	DC電圧判定値の指定	上限値指定
HNxxxx	ノイズ電圧判定値の指定	
HRxxxx	リップル電圧判定値の指定	
ON1 － ON4	1 Bit セット	外部出力をコントロール
OF1 － OF4	1 Bit リセット	
OB1 － OB15	4 Bit セット	
T0	カンマ、スペース	(T0のレスポンスデータはスペースです)
T1	カンマ	レスポンスデータの区切り記号
T2	スペース	
S0	なし	SRQの発生条件を設定
S1	測定終了時	
S2	測定OVER時	
V	RM-103 Ver X.X	バージョンを返す

*1 結合コマンドはDC 電圧の測定結果に、リップル電圧またはノイズ電圧測定結果の1/2 の値を加算した値を返します。指定の方法はDC 電圧の測定コマンドの後に、@記号を付けリップルまたはノイズ電圧測定のコマンドを続けて書きます。

9.2 RM-100、RM-101 互換コマンド

表.9-2 RM-100、RM-101 互換GPIBコマンド

GPIBコマンド	内容	備考
M1, D	DC電圧測定(SLOWモード)	測定モードの選択
M2	DC電圧測定(FASTモード)	
M3, M5	リップル電圧測定	
M4, M6, N	ノイズ電圧測定	
R	リップル電圧測定(レシオ2%)	
X1	0.3Vレンジ設定	リップル・ノイズ電圧測定のレンジ設定
X2	3.0Vレンジ設定	
X3	60Vレンジ設定	DC電圧測定レンジ設定
X4	500Vレンジ設定	
Y0	オートレンジ指定	測定レンジの指定
Y1	固定レンジ指定	
F0	50Hz - 100MHz 設定(THRU)	フィルターの設定
F1	(LF) + (HF) 設定	
F2	2kHz - 100MHz 設定(HF)	
F3	50Hz - 2kHz 設定(LF)	
R0 - R15	固定レシオ指定	0%:ノイズ電圧、0 - 15%:分離比を指定
V0, V1	無視	バージョンを変更

*1 旧バージョンコマンドを指定した場合、RM-103 の性能で一番近い条件が選択され設定します。ソフトに関しては互換性があります。

9.3 RM-103 マルチラインメッセージ

表.9-3 RM-103 マルチラインメッセージ

メッセージ	内容	備考
DCL、SDC	デバイスクリアー	電源投入時と同じ状態に設定
GET	トリガー	設定されているモードで測定
GTL	GO TO LOCAL	キー操作を可能にする
LLO	LOCAL LOCK OUT	キー操作を不可能にする

9.4 RM-103 ステータスレジスタ

表.9-4 RM-103 ステータスレジスタ

BIT	名称	内容
80	OVER	測定可能範囲外
40	SRQ	サービス要求
20	ERR	コマンドエラー
10	BUSY	コマンド実行中
08		
04		
02		
01		

9.5 GPIB コマンドの注意

1) RM-103 からの送信データは、新しいコマンドを受ける毎に送信バッファを初期化します。従って､RM-103の送信データが必要な場合にはコマンドを送る前にデータを受け取って下さい。RM-103 のデータは、一度データを送信するとバッファを初期化します。

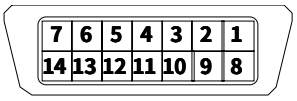
2) 100 バイトを越えるデータの送受信を行うとコマンドエラーになる場合があります。

・受信時には、ステータスレジスタの BUSY フラグでコマンド処理終了を確認して下さい

・送信時には、送信データが 100 バイトを越えないようにコマンドを分割して下さい。

10　出力ポートコネクタ(OUT PORT))

10.1　ピン配置



適合コネクタ：57-30140(　DDK社製)

表.10-1 ピン配置

No	名称	No	名称
1	OUT-1H	8	OUT-1L
2	OUT-2H	9	OUT-2L
3	OUT-3H	10	OUT-3L
4	OUT-4H	11	OUT-4L
5	LOW	12	START_TRIG(入力)
6	MID	13	BUSY
7	HIGH	14	COM

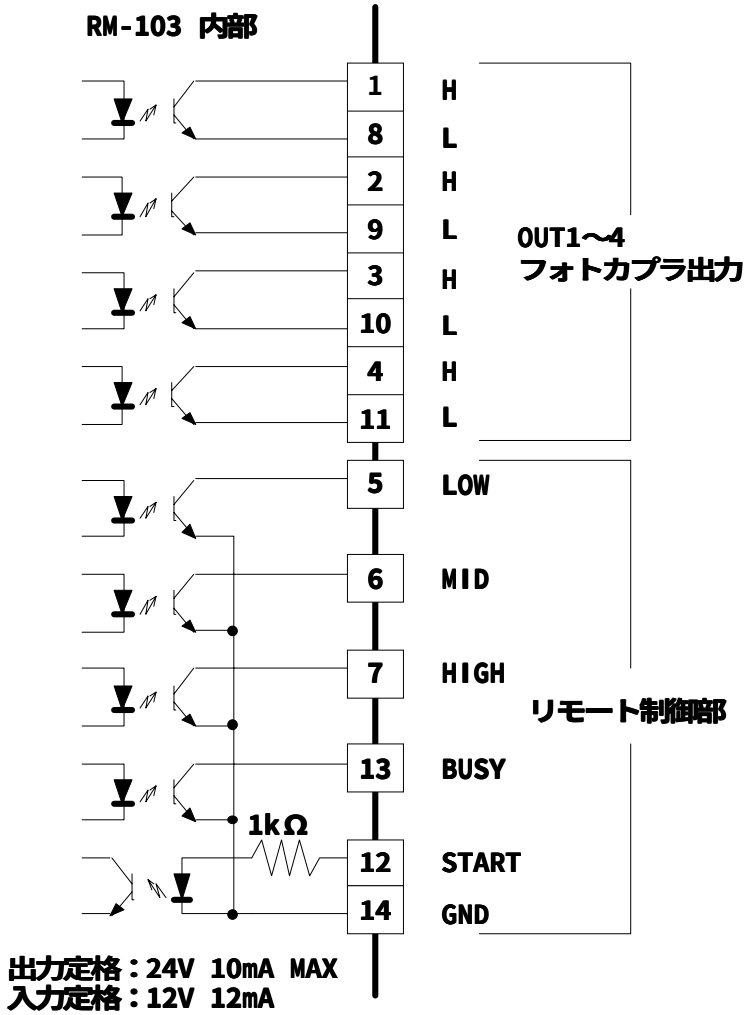


図.10-1　RM-103 OUT PORT 回路構成

10.2 入出力波形

例)判定結果がLOWの状態からSTART TRIGを受けて測定結果がMID(合格)になるまでの処理を示します。

注意)

STARTパルスは、RM-103のSTART TRIG入力ピンがHIGHからLOWの状態を監視してスタートします。STARTパルスはLOW・HIGH共に10ms以上レベルを保持して下さい。測定中にスタートパルスを入力しても無視されます。

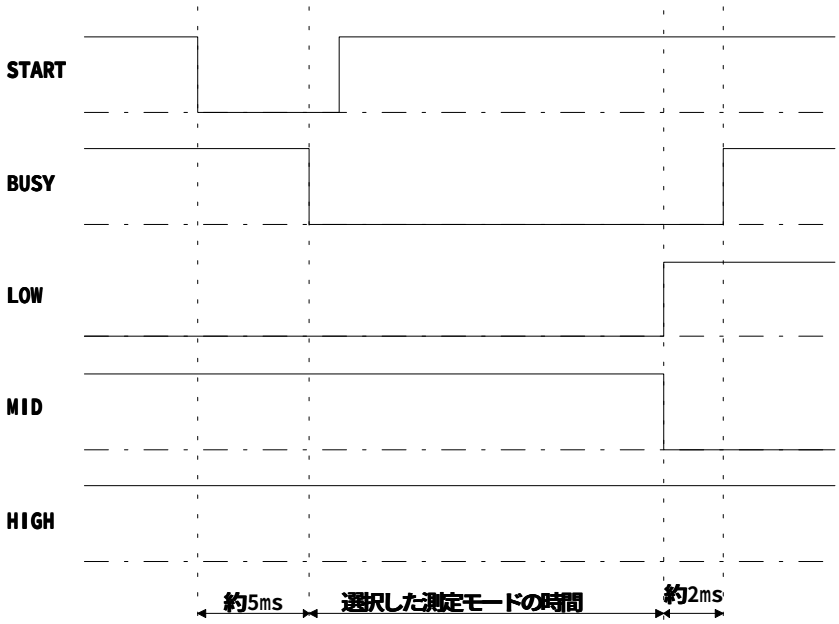


図.10-2 RM-103 OUT PORT 入出力シーケンス

11 RM-103 でSC-80/82 をコントロールする方法)

11.1 RM-103 でSC-80/82 をコントロールするGPIB コマンド

表.11-1 SC-80/82 コントロールGPIBコマンド

Select	GPIBコマンド(1Biti Set)	GPIBコマンド(4Bit Set)
CH1	0F1,0F2,0F3,0F4	OB0
CH2	0N1,0F2,0F3,0F4	OB1
CH3	0F1,0N2,0F3,0F4	OB2
CH4	0N1,0N2,0F3,0F4	OB3
CH5	0F1,0F2,0N3,0F4	OB4
CH6	0N1,0F2,0N3,0F4	OB5
CH7	0F1,0N2,0N3,0F4	OB6
CH8	0N1,0N2,0N3,0F4	OB7

11.2 SC-80/82 の操作

(1) SELECT SW(ロータリースイッチ)をR にします。

(2) マスター側のCONT IN コネクタのB/C 信号をLOW(SHORT)にします。

・詳細に関しては「SC-82 R/N SCANNER」のマニュアルを参照して下さい。

表.11-2 SC-80/82 CONT IN の選択チャンネルと制御信号の関係

Select CH	CONT1(OUT1)	CONT2(OUT2)	CONT3(OUT3)	M/S(OUT4)
1	High (OFF)	High (OFF)	High (OFF)	High (OFF)
2	Low (ON)	High (OFF)	High (OFF)	High (OFF)
3	High (OFF)	Low (ON)	High (OFF)	High (OFF)
4	Low (ON)	Low (ON)	High (OFF)	High (OFF)
5	High (OFF)	High (OFF)	Low (ON)	High (OFF)
6	Low (ON)	High (OFF)	Low (ON)	High (OFF)
7	High (OFF)	Low (ON)	Low (ON)	High (OFF)
8	Low (ON)	Low (ON)	Low (ON)	High (OFF)

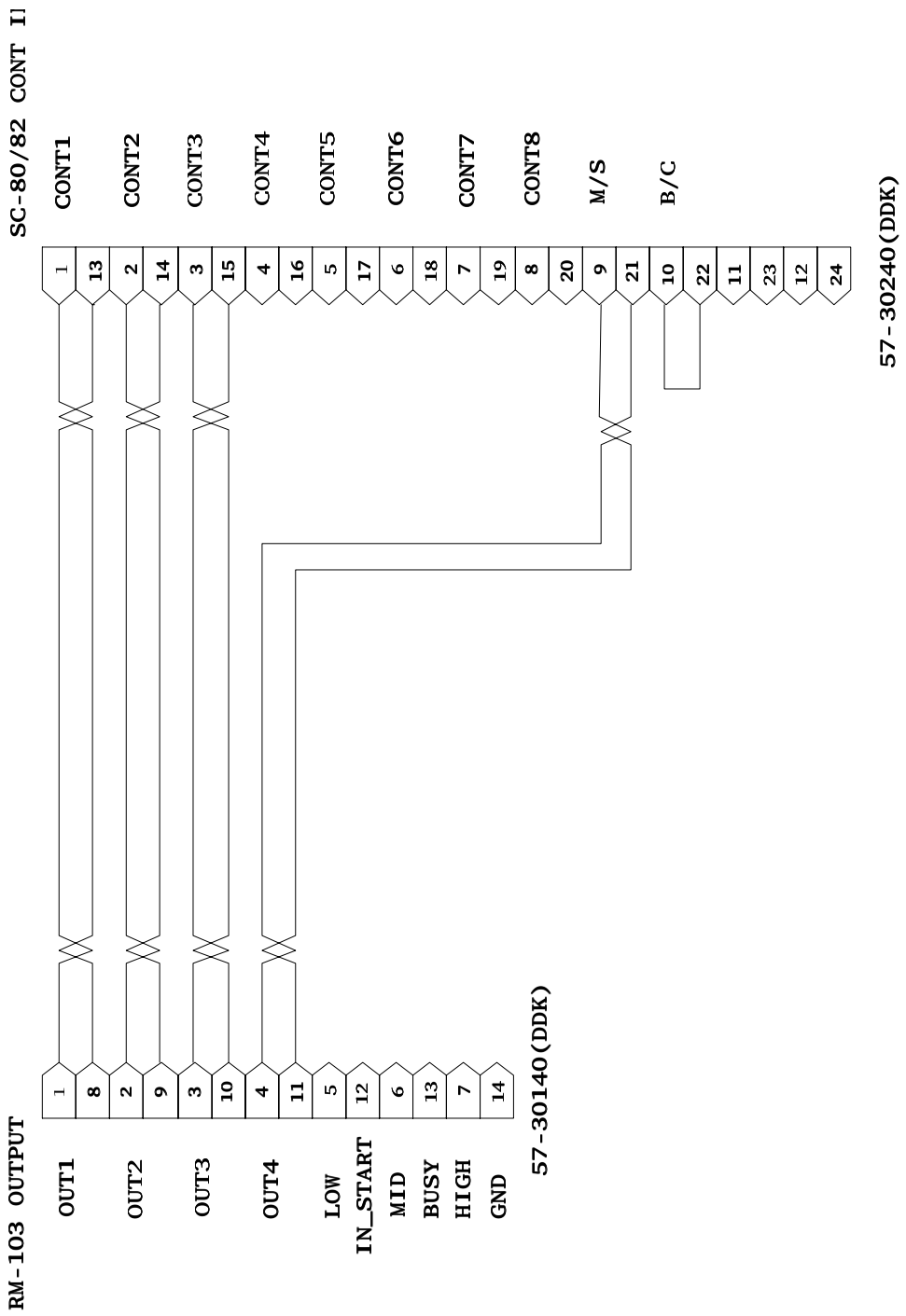


図.11-3 SC-80/82接続ケーブルの結線

12　付属品)

表.12 RM-103 付属品

品名	型名	数量
電源ケーブル	Vm0306B-Vm0303B 3P 2.5m (Hirakawa Hewtech)	1
入力用差動プローブ	DP-100	1
信号ケーブル	BM-50U-150	1
OUT PORT用コネクタ	57-30140	1

13 保証)

本製品は厳格な品質管理及び調整検査を経て出荷されておりますが、万一納入後１年間に故障等により初期の目的、仕様を満たさなくなった場合、その原因が弊社の製造上の責任による場合は、無償にて修理いたします。測定精度に関しては、納入後６ヶ月間保証します。

本書は、RM-103の出荷時の機能に対応して書かれています。
従って､バージョンアップ等による仕様変更等に伴い予告なく変更される事があります。
また、本書の内容を弊社に無断で一部または全てを複製（コピーおよび電子入力）・転載する事は法律で禁止されています。

RM-103

Version 1.3

制 作 日

2002年 11月 15日 (M-2027-1)

株式会社 **計測技術研究所**

〒224-0037 横浜市都筑区茅ヶ崎南2-12-2
TEL : 045-948-0214 FAX : 045-948-0224
URL http://www.keisoku.co.jp